МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное**

**образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

|  |
| --- |
| Институт информационных технологий, математики и механики |

|  |
| --- |
| УТВЕРЖДАЮ: |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Директор |  | В.П. Гергель |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| « |  | » |  |  | 2017 г. |

**Рабочая программа дисциплины**

|  |
| --- |
| **Дополнительные главы элементарной математики** |

Уровень высшего образования

|  |
| --- |
| **бакалавриат** |

Направление подготовки

|  |
| --- |
| **01.03.02 Прикладная математика и информатика** |

Направленность образовательной программы

|  |
| --- |
| **Математическое моделирование и вычислительная математика** |

Квалификация (степень)

|  |
| --- |
| **Бакалавр** |

Форма обучения

|  |
| --- |
| **очная** |

Нижний Новгород

2017

**1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП**

Элементарная математика является основной математической дисциплиной, без которой невозможна подготовка специалистов высшей квалификации, по естественно­научному и техническому профилю Курс «Дополнительные главы элементарной математики» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 бакалавриата по направлению подготовки «01.03.03 Механика и математическое моделирование». Обязателен для освоения в 1 семестре, первого года обучения. Индекс дисциплины **Б1.В.ДВ.09.01**

Форма отчетности – зачет (1 семестр).

**Целями освоения дисциплины являются**:

* Повторить основные разделы школьного курса алгебры и геометрии для создания прочной базы, на которой будет строиться курс математического анализа.
* Расширить знания некоторых разделов алгебры и стереометрии, привить навык доказательства теорем;
* Умение выстраивать логическую цепочку в доказательстве утверждений, используя исходные данные;

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| ***ОК7*** способность к самоорганизации и самообразованию начальный этап | ***УМЕТЬ***  *У1(ОК7) анализировать и осуществлять поиск современных технологий и методик для своего направления.*  ***ВЛАДЕТЬ***  *В1(ОК7) способностью уточнить, переспросить, задать вопрос на профессиональную тему.* |
| ***ОПК1*** способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой начальный этап | ***УМЕТЬ***  *У1(ОПК1) – использовать школьный курс алгебры и геометрии.*  *Решать задачи с помощью метода математической индукции. Уметь решать тригонометрические уравнения и неравенства.*  ***ВЛАДЕТЬ***  *В1(ОПК1) математическим мышлением, математической культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры*  ***ЗНАТЬ***  *З1(ОПК1) – основные теоремы элементарной математики* |
| ***ПК2-***способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат начальный этап | ***ЗНАТЬ***  *З1(ПК2) понятия и утверждения дисциплины «*Дополнительные главы элементарной математики».  ***УМЕТЬ***  *У1(ПК2) решать математические задачи и проблемы, аналогичные ранее изученным.*  *У2(ПК2) проводить доказательства математических утверждений*  *У3(ПК2) переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства математической формулировки для их решения;*  ***ВЛАДЕТЬ***  *В1(ПК2) различными методами и способами решения математических задач.* |

1. **Структура и содержание дисциплины**

**«Дополнительные главы элементарной математики»**

Объем дисциплины составляет **2** зачетных единицы, всего **72** часа, из которых

**18** часов составляет **контактная работа** обучающегося с преподавателем:

**18** часов занятия семинарского типа

**54** часа составляет **самостоятельная работа** обучающегося.

Содержание дисциплины *«*Дополнительные главы элементарной математики».

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины,**  **форма промежуточной аттестации по дисциплине** | **Всего**  **(часы)** | в том числе | | | | | |
| **контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы**  из них | | | | | **Самостоятельная**  **работа студента**  **часы** |
| **Занятия лекционного типа** | **Занятия семинарского типа** | **Лабораторные** | **Консультации индивидуальные** | **Всего**  **контактных часов** | **СРС**  **Мероприятия контроля СРС**  **Всего**  **СРС** |
| Абсолютная величина действительного числа. Неравенства треугольника. Преобразование и вычисление алгебраических выражений, содержащих модуль. Метод интервалов для решения уравнений и неравенств. | 8 |  | 2 |  |  | 2 | 6 |
| Функции действительного переменного. Область задания и изменения функций. Понятие сложной функции. Графическое изображение функций. | 9 |  | 2 |  |  | 2 | 7 |
| В Показательная и логарифмическая функции. Их свойства. Методы решения логарифмических и показательных уравнений, неравенств. | 9 |  | 2 |  |  | 2 | 7 |
| Тригонометрические функции, их свойства. Преобразование тригонометрических функций и неравенств. | 9 |  | 2 |  |  | 2 | 7 |
| Обратные тригонометрические функции. Их свойства. Графики тригонометрических функций. | 9 |  | 2 |  |  | 2 | 7 |
| Метод математической индукции. Доказательство утверждений и неравенств. | 9 |  | 2 |  |  | 2 | 7 |
| Решение стереометрических задач на нахождение геометрических величин. | 9 |  | 2 |  |  | 2 | 7 |
| Решение задач с параметрами | 9 |  | 2 |  |  | 2 | 7 |
| **Промежуточная аттестация. Зачет** с учетом текущей успеваемости (балльно-рейтинговая система). | 1 |  | 1 |  |  |  |  |
| **Итого за семестр 1 с промежуточной аттестацией** |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Образовательные технологии**

Основной формой организации учебного процесса являются лекционные занятия. При выполнении практических работ, при самостоятельной работе и подготовке к зачету студенты имеют доступ к материалам курса, размещенным в системе электронного обучения ННГУ по адресу <http://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=1660>, режим доступа – требует авторизации.

Используются образовательные технологии в форме лекций, электронного обучения.

**Лекция-информация.** Ориентирована на изложение и объяснение студентам научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию.

1. **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

**5.1 Виды самостоятельной работы студентов**

* *Выполнение домашних практических заданий. Разбор ошибок под контролем преподавателя*

5.2 **Образовательные материалы для самостоятельной работы студентов, практические задания для проведения текущего контроля**

1. ВАВИЛОВ.В.В., МЕЛЬНИКОВ И.И., ОЛЕХНИК С.Н. Задачи по математике. Алгебра.

https://e.lanbook.com/book/2760#authors

**5.3 Вопросы для контроля:**

1 Сформулируйте метод интервалов для решения алгебраических неравенств.

2. Что такое равносильные уравнения

3. Сформулируйте основные свойства логарифмической функции

4. Сформулируйте основные свойства показательной функции

5. Что такое Метод математической индукции.

6.Основные тригонометрические тождества

7. Область определения функции у= ars sinх

8. Область определения функции у= ars cosх

1. **Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине**, включающий:
   1. **Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

*Оценка уровня формирования компетенции ПК‐2*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индикаторы компетенции | Критерии оценивания (дескрипторы) | Шкала оценивания |
| **Знать:**  *З1(ПК2) понятия и утверждения дисциплины «*Дополнительные главы элементарной математики».  **Уметь**  *У1(ПК2) решать математические задачи и проблемы, аналогичные ранее изученным.*  *У2(ПК2) проводить доказательства математических утверждений*  *У3(ПК2) переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства математической формулировки для их решения;*  **Владеть:**  *В1(ПК2) различными методами и способами решения математических задач.*  Индикаторы компетенции  ***УМЕТЬ***  *У1(ПК2) решать математические задачи и проблемы, аналогичные ранее изученным.*  *У2(ПК2) проводить доказательства математических утверждений*  *У3(ПК2) переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства математической формулировки для их решения;*  ***ВЛАДЕТЬ***  *В1(ПК2) различными методами и способами решения математических задач.* | Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения стандартных задач, полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией. | Плохой уровень  формирования компетенции.  0-19 баллов - «Плохо» |
| Наличие грубых ошибок в основном материале, наличие грубых ошибок при решении стандартных задач, отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией | Неудовлетворительный уровень формирования компетенции.  20-49 баллов –«неудовлетворительно» |
| **Знать** *понятия и утверждения дисциплины «Элементарная математика».*  **Уметь** У1,У2,У3 с рядом негрубых ошибок.  **Владеть**  *различными методами и способами решения математических задач.* | Удовлетворительный уровень формирования компетенции.  50-59 баллов  «Удовлетворительно» |
| **Знать** *понятия и утверждения дисциплины «Элементарная математика»*с рядом заметных погрешностей. **Уметь** У1,У2,У3 с незначительными погрешностями. **Владеть** большинством основных навыков, демонстрируя их в стандартных ситуациях | Хороший уровень  формирования компетенции.  60-79 баллов  «Хорошо» |
| Критерии оценивания (дескрипторы)  **Знать** *понятия и утверждения дисциплины «Элементарная математика»* с незначительными погрешностями. **Уметь** У1,У2,У3 без ошибок и погрешностей. **Владеть** всеми основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях | Шкала оценивания  Очень хороший уровень  формирования компетенции  80-89 баллов  «Очень хорошо» |
| **Знать** *понятия и утверждения дисциплины«Элементарная математика»* без ошибок и погрешностей.**Уметь** У1,У2,У3. **Владеть** всеми навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях. | Отличный уровень  формирования компетенции  90-99 баллов  «Отлично» |
| **Знать** основной и дополнительный материал без ошибок и погрешностей **Уметь** У1,У2,У3.Свободно. **Владеть** всеми навыками, демонстрируя их в стандартных и нестандартных ситуациях. | Превосходный уровень  формирования компетенции  100 баллов  «Превосходно» |

*Оценка уровня формирования компетенции* ***ОК‐7***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индикаторы компетенции | Критерии оценивания (дескрипторы) | Шкала оценивания |
| **Знать:**  *З1(ОК7) понятия и утверждения дисциплины «Элементарная математика».*  **Уметь**  *У1(ОК7) анализировать и осуществлять поиск современных технологий и методик для своего направления.*  **Владеть:**  *В1(ОК7) способностью уточнить, переспросить, задать вопрос на профессиональную тему.*  Индикаторы компетенции  ***УМЕТЬ***  *У1(ОК7) анализировать и осуществлять поиск современных технологий и методик для своего направления.*  ***ВЛАДЕТЬ***  *В1(ОК7) различными методами и способами решения математических задач.* | Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения стандартных задач, полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией. | Плохой уровень  формирования компетенции.  0-19 баллов - «Плохо» |
| Наличие грубых ошибок в основном материале, наличие грубых ошибок при решении стандартных задач, отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией | Неудовлетворительный уровень формирования компетенции.  20-49 баллов –«неудовлетворительно» |
| **Знать** *понятия и утверждения дисциплины «Элементарная математика».*  **Уметь** У1, с рядом негрубых ошибок.  **Владеть**  *способностью уточнить, переспросить, задать вопрос на профессиональную тему.* | Удовлетворительный уровень формирования компетенции.  50-59 баллов  «Удовлетворительно» |
| **Знать** *понятия и утверждения дисциплины «Элементарная математика»*с рядом заметных погрешностей.  **Уметь** У1, с незначительными погрешностями.  **Владеть** *способностью уточнить, переспросить, задать вопрос на профессиональную тему.* | Хороший уровень  формирования компетенции.  60-79 баллов  «Хорошо» |
| Критерии оценивания (дескрипторы)  **Знать** *понятия и утверждения дисциплины «Элементарная математика»* с незначительными погрешностями. **Уметь** У1 без ошибок и погрешностей. **Владеть** всеми основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях | Шкала оценивания  Очень хороший уровень  формирования компетенции  80-89 баллов  «Очень хорошо» |
| **Знать** *понятия и утверждения дисциплины«Элементарная математика»* без ошибок и погрешностей.**Уметь** У1. **Владеть** всеми навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях. | Отличный уровень  формирования компетенции  90-99 баллов  «Отлично» |
| **Знать** основной и дополнительный материал без ошибок и погрешностей **Уметь** У1.Свободно. **Владеть** всеми навыками, демонстрируя их в стандартных и нестандартных ситуациях. | Превосходный уровень  формирования компетенции  100 баллов  «Превосходно» |

*Оценка уровня формирования компетенции* ***ОПК‐1***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индикаторы компетенции | Критерии оценивания (дескрипторы) | Шкала оценивания |
| **Знать:**  *З1(ОПК1) понятия и утверждения дисциплины «Элементарная математика».*  **Уметь**  *У1(ОПК1) анализировать и осуществлять поиск современных технологий и методик для своего направления.*  **Владеть:**  *В1(ОПК1) математическим мышлением, математической культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры*  Индикаторы компетенции  ***УМЕТЬ***  *У1(ОПК1) использовать школьный курс алгебры и геометрии.*  *Решать задачи с помощью метода математической индукции. Уметь решать тригонометрические уравнения и неравенства.*  ***ВЛАДЕТЬ***  *В1(ОПК1) математическим мышлением, математической культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры* | Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения стандартных задач, полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией. | Плохой уровень  формирования компетенции.  0-19 баллов - «Плохо» |
| Наличие грубых ошибок в основном материале, наличие грубых ошибок при решении стандартных задач, отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией | Неудовлетворительный уровень формирования компетенции.  20-49 баллов –«неудовлетворительно» |
| **Знать** *понятия и утверждения дисциплины «Элементарная математика».*  **Уметь** У1, с рядом негрубых ошибок.  **Владеть**  *способностью уточнить, переспросить, задать вопрос на профессиональную тему.* | Удовлетворительный уровень формирования компетенции.  50-59 баллов  «Удовлетворительно» |
| **Знать** *понятия и утверждения дисциплины «Элементарная математика»*с рядом заметных погрешностей.  **Уметь** У1, с незначительными погрешностями.  **Владеть** *способностью уточнить, переспросить, задать вопрос на профессиональную тему.* | Хороший уровень  формирования компетенции.  60-79 баллов  «Хорошо» |
| Критерии оценивания (дескрипторы)  **Знать** *понятия и утверждения дисциплины «Элементарная математика»* с незначительными погрешностями. **Уметь** У1 без ошибок и погрешностей. **Владеть** всеми основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях | Шкала оценивания  Очень хороший уровень  формирования компетенции  80-89 баллов  «Очень хорошо» |
| **Знать** *понятия и утверждения дисциплины«Элементарная математика»* без ошибок и погрешностей. **Уметь** У1. **Владеть** всеми навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях. | Отличный уровень  формирования компетенции  90-99 баллов  «Отлично» |
| **Знать** основной и дополнительный материал без ошибок и погрешностей **Уметь** У1.Свободно. **Владеть** всеми навыками, демонстрируя их в стандартных и нестандартных ситуациях. | Превосходный уровень  формирования компетенции  100 баллов  «Превосходно» |

* 1. **Описание шкал оценивания**

Для оценивания результатов учебной деятельности студентов при изучении дисциплины «**Дополнительные главы элементарной математики**» используется балльная система оценки учебной работы студентов. Итоговая оценка студента складывается из оценок: баллы за выполнение домашних практических работ, балл за ответ на вопросы на зачете. По результатам итоговой аттестации проставляются оценки «Зачтено» (соответствует уровням оценки компетенций «удовлетворительно» и выше) и «Не зачтено» (соответствует уровням оценки компетенций «плохо» и «неудовлетворительно»).

Критерии оценок при промежуточной аттестации в форме зачета:

|  |  |
| --- | --- |
| Зачтено | Знание теоретического курса в достаточном объеме, умение решать стандартные задачи и анализировать полученный результат. |
| Не зачтено | Незнание основных теоретических фактов и методов решения задач. Необходима существенная дополнительная подготовка. |

* 1. **Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций**

**Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:**

- индивидуальное собеседование,

- письменные ответы на вопросы.

**Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:**

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических домашних практических работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

**6.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.**

* **Контрольная работа 1.**

1. Дан ромб ABCD с острым углом B. Площадь ромба равна 320, а синус угла B равен 0,8. Высота CH пересекает диагональ BD в точке K. Найдите длину отрезка CK.

2. Найдите значение функции

3.Решите уравнение

* **Контрольная работа 2.**

1. Найдите все значения х, которые удовлетворяют неравенству при любом значении параметра а, принадлежащем промежутку (1;2)

2. Дана правильная треугольная пирамида со стороной основания, равной . Центр основания пирамиды является вершиной конусв, окружность основания которого вписана в боковую грань пирамиды. Найдите радиус основания конуса.

3. Найдите количество всех решений системы уравнений

**Вопросы для собеседования**

**Вопрос 1**

Решить |x2  - 3x + 2|= 5x+2

**Вопрос 2**

При каких значениях параметра а уравнение x|x-2a|+ 2- 2a=0 имеет 2 различных корня?

**Вопрос 3**

Построить график функций

**Вопрос 4**

Пусть φ(х) = х2  g(x) =

Найти g(φ(х))=? φ(g(x))=?

**Вопрос 5**

Пусть . Найти функцию:

1.

2. U=

3. U=

**Вопрос 6**

Пусть

Найти функцию .

1.

2.

3.

4.

**Вопрос 7**

Пусть

Найти функцию

**Список вопросов к зачету**

1.Построить график функции



2. Решить уравнения

а)

б)

1.Решить уравнение

а)

б) 

2.Найти четыре целых значения числа  образующих геометрическую прогрессию, знаменатель который целое число из интервала (-9,3) если дано, что



1. Доказать неравенство



При  и 

2. Решить уравнение



1.Решить уравнение

а)

б)

в)

2. Решить неравенства

а)

б) 

в) 

г)

1. Найти интервал знакопостоянства функции



2. Построить геометрическое место точек



1.Построить график суперпозиции функций 



2.Найти область определения функции

**6.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ от 13.02.2014.

<http://www.unn.ru/pages/general/norm-acts/attest_stud%202014.pdf>

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) основная литература:

1. ВАВИЛОВ.В.В., МЕЛЬНИКОВ И.И., ОЛЕХНИК С.Н. Задачи по математике. Алгебра.

https://e.lanbook.com/book/2760#authors

1. Контрольные работы по математике и методические указания к ним. М:из-тво МГУ 1989. 88 с.

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебная аудитория, оснащенная партами, стульями, учебной доской. Учебная и научная литература, учебно-методические материалы, представленные в библиотечном фонде, в электронных библиотеках и на кафедре численного и функционального анализа.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению **01.03.02 Прикладная математика и информатика** (профиль «Математическое моделирование и вычислительная математика»)

Автор ст. преподаватель Фокина В.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры дифференциальных уравнений, математического и численного анализа института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.В. Баландин

Программа одобрена методической комиссией института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_.